

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

A61M 5/14

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 00246749.6

[45]授权公告日 2001 年 9 月 5 日

[11]授权公告号 CN 2445749Y

[22]申请日 2000.8.17

[73]专利权人 吴 兴

地址 541001 广西壮族自治区桂林市凤北路第
四人民医院麻醉科

[72]设计人 吴 兴 张华毅

[21]申请号 00246749.6

[74]专利代理机构 桂林市持衡专利事务所有限公司

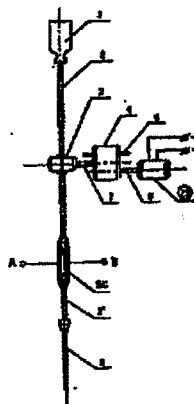
代理人 廖世传

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 3 页

[54]实用新型名称 医用电泵输液器

[57]摘要

本实用新型提供了一种医用电泵输液器,主要由液瓶、输液管、输液泵 和注射针头构成,其特征是:微电机采用高稳定度的脉宽调节器进行无级调速,并设有额外剂量补液装置,液流管上还装有传感器监控,当药液输完或药液中混入空气时能立即停止输液并发出报警声。该输液器具有流量范围宽、流速控制稳定、并可补充额外剂量的液体、无需值守、安全可靠、能满足不同病人、不同病情的输液要求,适合医院临床使用。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

00·05·22

权 利 要 求 书

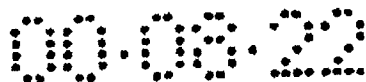
1、一种医用电泵输液器，它包括液瓶、输液管、输液泵和注射针头，输液管上端连接液瓶，下端连接注射针头，输液泵插接在中间，上段接泵的进口，下段接泵的出口，其特征在于，它还包括：

—— 一个微电机 M 无级调速器，分别由主输液控制器 IC1 和额外补液控制器 IC1' 构成，M 的+端与一组双向触点活动端 C 连接，IC1 的输出端 Vo 与定触点 d 连接，IC1' 的输出端 Vo' 与定触点 e 连接，另一组双向触点的活动端 C' 与电源 B+ 连接，定触点 d' 与 IC1 的供电端 Vcc 连接，定触点 e' 与 IC1' 的供电端 Vcc' 连接，两组双向触点由驱动器 K1 同步驱动，电路的公共端接地；

—— 一个电子^{转速/流量}计，它的输入端 (6) 通过电容 C3 与所述 M 的 (+) 端连接，输出端 Vo 接刻度表头 Vd，电路的公共端接地；

—— 一个间歇定时器 IC3，它的输出端 Vo 与所述驱动器 K1 的一端连接，驱动器的另一端接共地端；

—— 一个管内药液含空气监控报警器，它的振荡器 IC4 的输出端 Vo 与一个由所述输液管作电介质的电容传感器 SC 的 B 点连接，SC 的 A 点与 $\frac{1}{V}$ 变换器的反相输入端连接， $\frac{1}{V}$ 变换器输出端与反相放大器的反相输入端连接，反相放大器的输出端与检波器的输入端连接，检波器的输出端与比较器的反相输入端连接，比较器的输出分两路，一路与报警器的电源启动端 (2) 连接，另一路与电子开关 IC6 的控制端 (5) 连接，IC6 的 (1) 端接电源 (+) 端，f 端与驱动器 K2 的一端连接，驱动器 K2 的另一端接共地端，K2 的常闭触点控制 IC1~IC3 的电源通断。



说明书

医用电泵输液器

本实用新型属于医用器具，具体地说是一种医用电泵输液器。

在医院里，常常会遇到需要给病人输液的情况。常规的输液方法是將液瓶悬挂于适当高处，接上输液管，利用液位高差产生的压力通过输液管从上往下流，输液管中段插接一个两头小中间大的透明小容器，上端为进口，下端为出口，并设有一个调速旋钮，由输液管连接注射针头，药液的流速凭肉眼观察小容器内液滴的快慢来判断，然后通过调节钮控制流速来适应病人的情况。这种传统的输液方式具有简单易行的优点，对于年纪较轻、体质较好的普通病号，不会有什么问题，但输液过程中需要有护士值守，否则，药液输完后不知道，容易发生医疗事故。此外，对年老体弱的特殊病人、患有心血管疾病的病人或者婴幼儿，要求滴注速度要慢，甚至慢到 5~10ml/分钟；对于手术后的镇痛滴注，不仅量要少，速度要求更慢，甚至慢到 1~2ml/小时；特殊情况下，医生根据病情需要，例如术后镇痛滴注有时还需要额外补充一定量的药液，等等。这些要求，传统的输液器是办不到的，掌握不好，病人容易出现生命危险。

本实用新型的目的是提供一种医用电泵输液器，它能够稳定地调节、控制药液的流量，且经调节后的药液流量保持不变，能满足临床不同病人、不同病情的宽范围输液要求。

为了达到上述目的，本实用新型采取的技术方案是：该医用电泵输液器包括输液瓶（或输液袋）、输液管、输液泵和注射针头，输液管上端连接输液瓶，下端连接注射针头，输液泵插接在中间，上段接泵的进口，下段接泵的出口，其特征在于，它还包括：

—— 一个微电机 M 无级调速器，分别由主输液控制器 IC1 和额外补液控制器 IC1' 构成，M 的+端与一组双向触点的活动端 c 连接，IC1 的输出端 Vo 与定触点 d 连接，IC1' 的输出端 Vo' 与定触点 e 连接，另一组双向触点的活动端 c' 与电源 B+ 连接，定触点 d' 与 IC1 的供电端 Vcc 连接，定触点 e' 与 IC1'

的供电端 V_{cc}' 连接, 两组双向触点由驱动器 K1 同步驱动, 电路的公共端接地;

—— 一个电子转速/流量计, 它的输入端 6 通过电容 C3 与所述 M 的+端连接, 输出端 V_o 接刻度表头 V_d , 电路的公共接地;

—— 一个间歇定时器 IC3, 它的输出端 V_o 与所述驱动器 K1 的一端连接, 驱动器的另一端接共地端;

—— 一个管内药液含空气监控报警器, 它的振荡器 IC4 的输出端 V_o 与一个由所述输液管作电介质的电容传感器 SC 的 B 点连接, SC 的 A 点与 I/V 变换器的反相输入端连接, I/V 变换器输出端与反相放大器的反相输入端连接, 反相放大器的输出端与检波器的输入端连接, 检波器的输出端与比较器的反相输入端连接, 比较器的输出分两路, 一路与报警器 IC7 的电源启动端 2 连接, 另一路与电子开关 IC6 的控制端 5 连接, IC6 的 1 端接电源+端, f 端与驱动器 K2 的一端连接, 驱动器 K2 的另一端接共地端, K2 的常闭触点控制 IC1~IC3 的电源通断。

本实用新型的优点是: 1、药液的流量可稳定准确地调节控制, 且经调节后的流量保持不变。2、药液输完或药液中混有空气时即自动停机并发出报警声, 无需人值守, 安全可靠。3、流量控制范围宽, 能满足临床不同病人、不同病情的输液需要。4、可根据需要补充一定量的额外液体。

图 1 是该医用电泵输液器的整体结构示意图。

图 2 是控制部分的电路图。

下面结合附图对本实用新型作一步详细地描述。

在图 1 中, 1 是药液瓶, 2 是上段输液管, 2' 是下段输液管, 上端接液瓶, 下端接注射针头 8, 3 是医用专用输液泵, 型号为 yyb-1, 连接在上、下输液管之间, 泵的进口接上管, 出口接下管。4 是减速器, 为普通齿轮传动结构, 输出轴 7 与输液泵出轴连接, 输入轴 6 与微型直流电机 M 的出轴连接, 为适应宽范围流量要求, 减速器设有 1:1、100:1 两种输出速度, 要求大流量时用 1:1, 小流量时用 100:1 输出, 由中间轴推杆 5 改变传动齿轮的直径比来实现, +、- 是电机 M 的电源接入端子。M 的转速由图 2 中的脉宽调节器控制。SC 是

电容传感器，它由两块导电极板 A、B 中间通过输液管 2' 作电介质构成，极板可做成长条形，也可以做成对合的半圆形，但两极板不能相碰。传感电容的作用是监控输液管内是否有药液流过，因为药液的相对介电系数约为 80，而空气的相对介电系数为 1，以药液作电介质和以空气作电介质的电容量变化约相差 80 倍，因此，当药液输完或者药液中混入空气后，电容量会发生很大变化，利用电容量的变化转换成电信号经处理电路处理去控制停机并发出报警信号，可避免空气进入人体，防止医疗事故。

图 2 是控制部分的电路图，由于页幅限制，分两页画，两页合成图 2。主要由微电机无级调速器、电子^{转速}/_{流量}计、间歇定时控制器、液管内药液含空气监控报警器和电源 GB 组成，其中：

微电机无级调速器（见附图第二页横页作图下半部）由微电机 M 左边的主输液控制器和右边的额外补液控制器构成，两个电路完全一样，都是由脉宽调节器 IC1（型号为 CU001）及外部元器件晶体 TX、电容 C1、C2、电阻 R1~R4 构成，S1 是脉冲宽度增加调节键，S2 是脉冲宽度减少调节键，Vo 是输出端。K1 是驱动继电器的触点，作倒换用，左边一个为主输液用，右边一个只有需要额外补液时才使用。IC1 为多功能控制器，在这里作脉冲宽度调节用，它采用晶振作时钟信号，输出波形稳定度极高，调节范围相当宽，其占空比可在 1~96%之间连续平滑调节，按下 S1、脉冲宽度缓缓增加，按下 S2 脉冲宽度又可缓缓减小，可毫无困难地对微电机进行无级调速。

附图第 2 页上部是^{转速}/_{流量}计，由集成块 IC2（型号为 556^{1/2}）、场效应晶体管 V1、指示刻度表头 Vd、电阻 R5、R6、电容 C3~C6 构成。R7 和发光二极管 LED1 构成电源指示器。其工作过程是：由于它的输入端接在控制器共同输出端 C 点上，与转速成比例的脉冲信号经过 C3 微分后加至 IC2 的触发端 6 脚，使单稳态定时电路产生定宽的脉冲， $t_d=1.1R6C4$ ，不同的转速有与其成比例的脉冲数，单稳态电路输出的脉冲，经恒流源 V1 与 C6 积分，获得正比于转速的电压，因此可在 Vd 上读出转速数，将转速数转换成流量数刻度在表盘上就可直接读出流量。



间歇定时控制器（见附图第3页上部）由 IC3（型号为 555）、驱动继电器 K1、外围元器件半导体二极管 V2、V3、可调电阻 RP1、RP2、电阻 R8、R9、电容 C7、C8 构成。R10、LED2、R11、LED3 构成指示灯，输液期间 LED3（绿）亮，停止期间 LED2（红）亮。该电路是一个占空比可调的多谐振荡器，V2、V3 的接入，使充电和放电回路分开，而 RP1 和 RP2 的接入，可对 C7 的充放电时间分别调整，即能对输出的高电平和低电平持续时间分别调整，也就是对接通时间和断开时间分别调整，定时和周期的长短可根据实际需要来调整。调整方法按下式进行：接通时间 $t_{\text{充}} = 0.693 (R8 + RP1) C7$ ；间歇时间 $t_{\text{放}} = 0.693 (R9 + RP2) C7$ 。合上开关 S3 即能工作。

液管内药液空气监控报警器由多谐振荡器、电容传感器、 $I_{\text{（电流）}} / V_{\text{（电压）}}$ 变换器、反相放大器、检波器、比较器和报警器组成。图中，IC4（型号为 555）、电阻 R12、R13、电容 C9 构成多谐振荡器；SC 为传感电容器；集成块 IC5 是一块低功耗的四运放集成块（型号为 TLC27L4），可在 3V 单电源下工作，（也可以用四运放集成块 LM324，但供电电源为 5~15V），其中，IC5a、电阻 R14~R16 构成 $1/V$ 变换器；IC5b、电阻 R14、R15、R17、R18 构成反相放大器；晶体二极管 V4、R21、R22、C10 构成检波器；IC5c、R19、R20 构成比较器；IC5d 空着不用；集成块 IC6（型号为 TWH8778）为电子开关、K2 是驱动继电器，V5 是隔离二极管；集成块 IC7、电容 C11、蜂鸣器 HA 构成报警器，LED4 是随声音闪烁的发光二极管，R21 是限流电阻。

振荡器 IC4 的输出端 V_o 连接传感电容 SC 的 B 点，A 点连接 IC5a 的反相输入端 2 脚，IC5a 的输出端 1 脚通过 R17 连接 IC5b 的反相输入端 6 脚，IC5b 的输出端 7 脚连接 V4 的输入端，V4 的输出端连接 IC5c 的反相输入端 9 脚，IC5c 的输出端 8 脚通过隔离二极管 V5 连接 IC6 的控制端 5 脚，另一路连接 IC7 的电源启动端 2 脚。电路的工作过程是：正常输液时，输液管 2' 有药液流过，传感电容 SC 呈现的电容量较大，振荡器 IC4 输出的振荡信号从 V_o 输出经 SC 耦合送入 $1/V$ 变换器 IC5a 将电流信号转换成电压信号输出，经 IC5b 放大后由 V2 进行检波，再送入比较器的 IC5c 的反相输入端与同相输入端的基准电压进行比较，由于检波电压 > 基准电压，所以比较器 IC5c 输出为低电平，对其

00:08:22

它电路不产生影响。当输液管 2' 无药液流过时, 或者药液中混入空气时, 传感电容 SC 的电容量变得很小, 等效于开路, 振荡信号不能通过 SC, 检波器 V2 无输出, 比较器 IC5c 反相输入端的电压 < 同相输入端的基准电压, IC5c 输出高电平, 该高电平分两路: 一路送至 IC7 的 2 脚, 启动报警器发出报警声, 同时信号灯 LED2 闪烁; 另一路送入电子开关 IC6 的 5 脚, 开关导通, 驱动继电器 K2 将常闭触点拉开, 切断了 IC1~IC3 的电源, 电机 M 停转, 输液即刻停止。

说明书附图

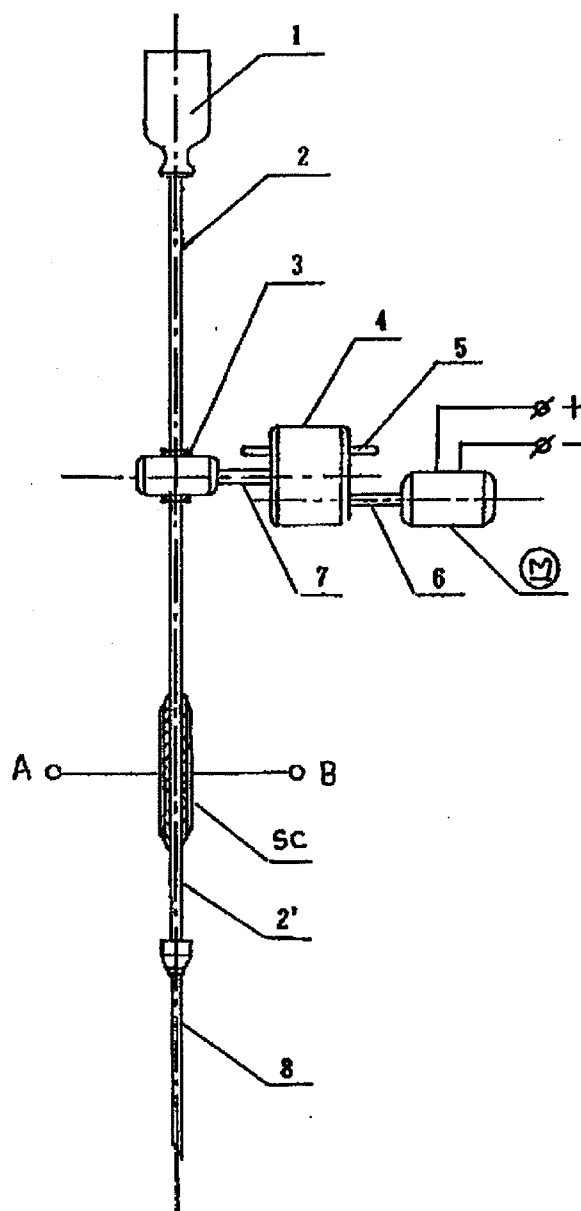


图 1

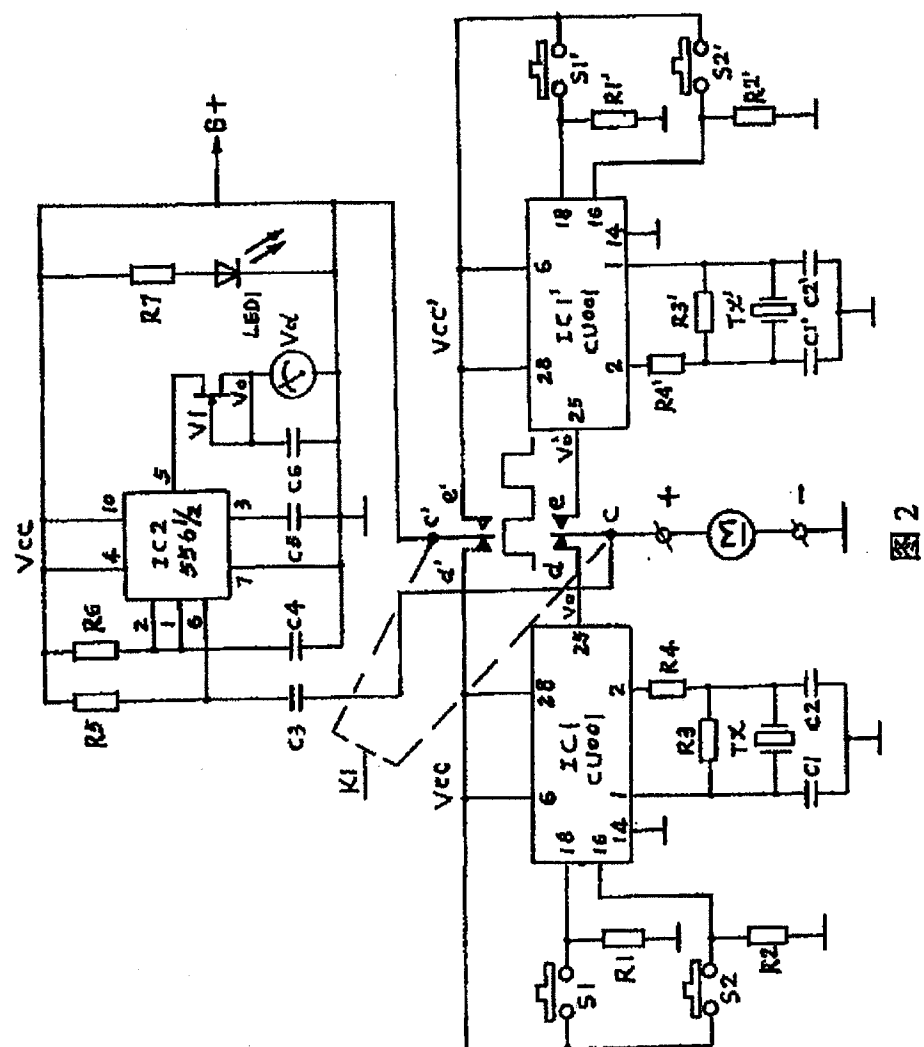


图 2

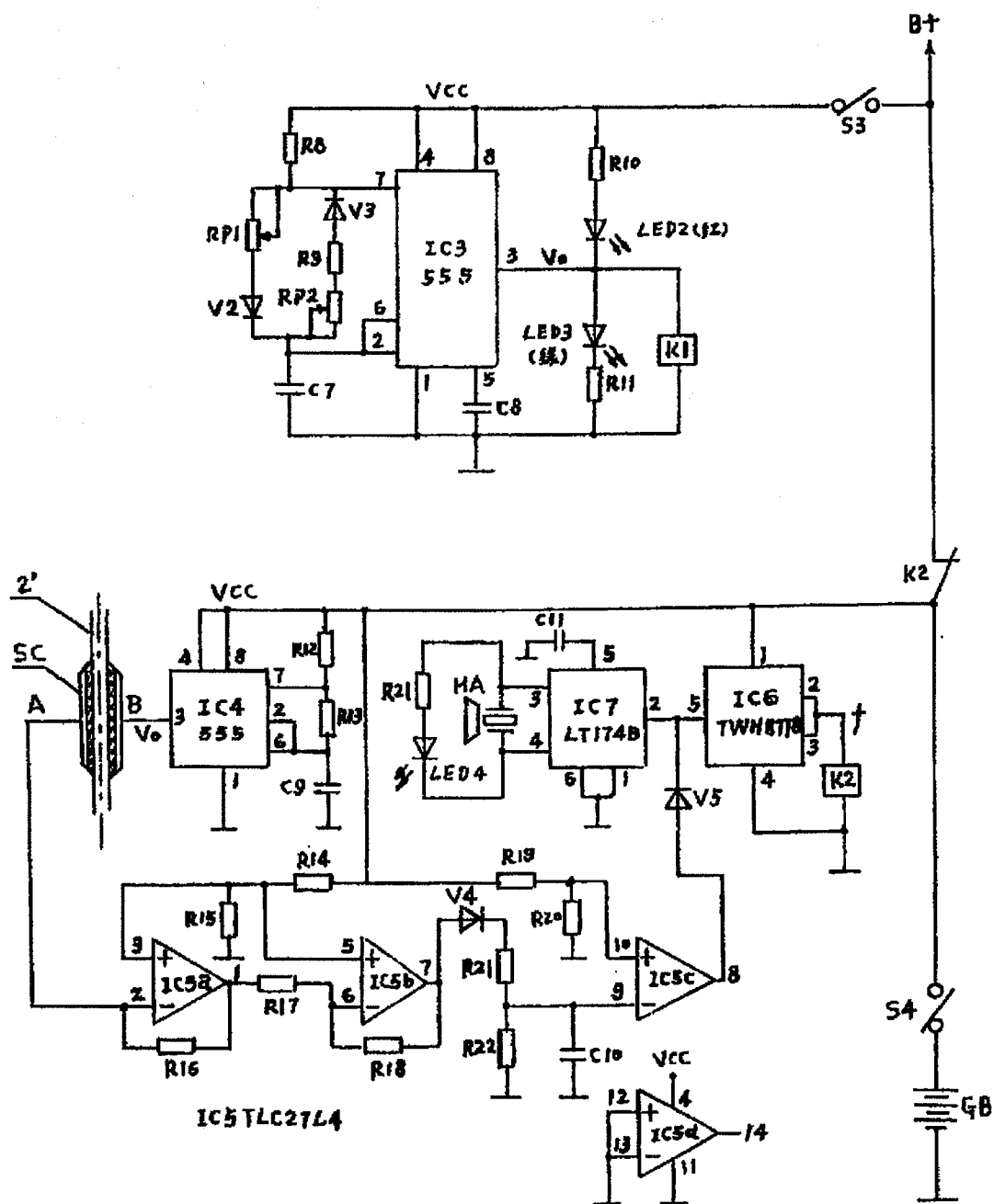


图 2